

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-193820

**(43)Date of publication of application : 28.07.1995**

(51)Int.Cl.

H04N 7/32

G06T 9/00

(21)Application number : 05-331371

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 27.12.1993

(72)Inventor : HIROTA ATSUSHI

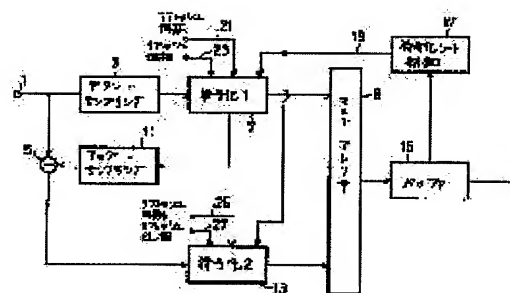
**(54) VIDEO IMAGE HIGH EFFICIENCY CODING SYSTEM AND CODER THEREFOR**

**(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To adjust the refreshing operation between coders.

**CONSTITUTION:** A down-sampler 3 generates a reduced video signal (existing TV signal component) from an HDTV signal from an input terminal 1.

A 1st coder 7 applies high efficiency coding to the video signal and the coded signal is fed to a multiplexer 9 and decoded and the result is fed to an UP-sampler 11. A subtractor subtracts a low resolution component of the HDTV signal from the sampler 11 from the HDTV signal to generate a high resolution component of the HDTV signal and it is fed to a 2nd coder 13. The coder 13 applies high efficiency coding to the received signal and gives the coded signal to the multiplexer 9. The multiplexer 9 multiplexes the received signal and an output from the coder 7 and outputs to a buffer memory 15. A coding rate controller 17 obtains information of buffer occupancy quantity of the memory 15 to control the coding rate of both the coders 7, 13. Both coders 7, 13 are composed of a motion compensation inter-frame prediction coder but implements refreshing at a different phase or period.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-193820

(43)公開日 平成7年(1995)7月28日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 7/32

G 0 6 T 9/00

H 0 4 N 7/ 137

Z

G 0 6 F 15/ 66

3 3 0 J

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平5-331371

(22)出願日 平成5年(1993)12月27日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 廣田 敦志

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝マルチメディア技術研究所内

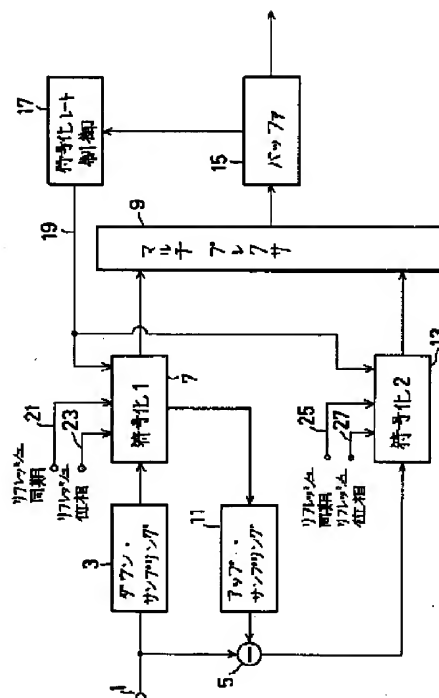
(74)代理人 弁理士 大胡 典夫

(54)【発明の名称】 映像高能率符号化方式及び映像高能率符号化装置

(57)【要約】

【目的】 符号化装置相互のリフレッシュ動作を調整する。

【構成】 ダウン・サンプリング器3は、入力端子1からのHDTV信号から縮小映像信号（現行TV信号成分）を作成する。第1の符号化装置7は、その映像信号を高能率符号化を行いマルチプレクサ9に供給するとともに、復号化を行いアップ・サンプリング器11に供給する。減算器は前記HDTV信号からサンプリング器11からのHDTVの低解像度成分を減算して、HDTV信号の高解像度成分を生成し、第2の符号化装置13に供給する。符号化装置13は、入力を高能率化して、マルチプレクサ9に供給する。マルチプレクサ9はこれと、前記符号化装置7からの出力を多重して、バッファメモリ15に出力する。符号化レート制御装置17は、メモリ15のバッファ占有量の情報を得て、両符号化装置7、13の符号化レートを制御する。両符号化装置7、13は、共に動き補償フレーム間予測符号化装置により構成されるが、リフレッシュ動作は相互に異なる位相又は周期で行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力映像信号を複数に分割した信号成分のそれぞれに対し、一定期間内に強制的にフレーム内直接符号化を周期的に行いながら動き補償予測符号化をした後、これらを多重化する映像高能率符号化方式において、

前記の各動き補償予測符号化に対し、異なる位相で前記フレーム内直接符号化を強制的に行わせることを特徴とする映像高能率符号化方式。

【請求項 2】 複数の入力映像信号のそれぞれに対し、一定期間内に強制的にフレーム内直接符号化を周期的に行いながら動き補償予測符号化をした後、これらを多重化する映像高能率符号化方式において、

前記の各動き補償予測符号化に対し、異なる位相で前記フレーム内直接符号化を強制的に行わせることを特徴とする映像高能率符号化方式。

【請求項 3】 フレーム内直接符号化処理と動き補償予測符号化処理との切り換えを周期的に行う複数の動き補償予測符号化手段と、これら動き補償予測符号化手段からの符号信号を多重化する多重化手段とを具備した映像高能率符号化装置において、  
前記の各動き補償予測符号化手段は、異なる位相で前記フレーム内直接符号化処理への切り換えを指定する位相指定手段を具備したことを特徴とする映像高能率符号化装置。

【請求項 4】 入力映像信号を複数に分割した信号成分のそれぞれに対し、一定期間内に強制的にフレーム内直接符号化を周期的に行いながら動き補償予測符号化をした後、これらを多重化する映像高能率符号化方式において、

前記の各動き補償予測符号化に対し、異なる周期で前記フレーム内直接符号化を強制的に行わせることを特徴とする映像高能率符号化方式。

【請求項 5】 複数の入力映像信号のそれぞれに対し、一定期間内に強制的にフレーム内直接符号化を周期的に行いながら動き補償予測符号化をした後、これらを多重化する映像高能率符号化方式において、

前記の各動き補償予測符号化に対し、異なる周期で前記フレーム内直接符号化を強制的に行わせることを特徴とする映像高能率符号化方式。

【請求項 6】 フレーム内直接符号化処理と動き補償予測符号化処理との切り換えを周期的に行う複数の動き補償予測符号化手段と、これら動き補償予測符号化手段からの符号化信号を多重化する多重化手段とを具備した映像高能率符号化装置において、

前記の各動き補償予測符号化手段は、異なる周期で前記フレーム内直接符号化処理への切り換えを指定する周期指定手段を具備したことを特徴とする映像高能率符号化装置。

【請求項 7】 入力映像信号を複数に分割した信号成分

のそれぞれに対し、一定期間内に強制的にフレーム内直接符号化を行いながら動き補償予測符号化をした後に、これらを多重化する映像高能率符号化方式において、少なくとも 1 つの前記動き補償予測符号化において、フレーム平面上の異なる動作領域で前記フレーム内直接符号化を強制的に行わせることを特徴とする映像高能率符号化方式。

【請求項 8】 複数の入力映像信号のそれぞれに対し、一定期間内に強制的にフレーム内直接符号化を行いながら動き補償予測符号化をした後、これらを多重化する映像高能率符号化方式において、

少なくとも 1 つの前記動き補償予測符号化において、フレーム平面上の異なる動作領域で前記フレーム内直接符号化を強制的に行わせることを特徴とする映像高能率符号化方式。

【請求項 9】 フレーム内直接符号化処理と動き補償予測符号化処理との切り換えを行う複数の動き補償予測符号化手段と、これら動き補償予測符号化手段からの符号化を多重化する多重化手段を具備した映像高能率符号化装置において、

少なくとも 1 つの前記動き補償予測符号化手段は、フレーム平面上の異なる領域で前記フレーム内直接符号化への切り換えを指定する領域指定手段を具備したことを特徴とする映像高能率符号化装置。

【請求項 10】 前述の入力映像信号を複数に分割した各々の前記信号成分は、入力映像信号を複数の階層の空間周波数成分に分割した各々の信号成分であることを特徴とする請求項 1 又は 4 又は 7 記載の映像高能率符号化方式。

【請求項 11】 前述の入力映像信号を複数に分割した各々の前記信号成分は、入力映像信号を複数の階層の時間周波数成分に分割した各々の信号成分であることを特徴とする請求項 1 又は 4 又は 7 記載の映像高能率符号化方式。

【請求項 12】 前記各々の動き補償予測符号化手段の入力は、入力映像信号を複数の階層の空間周波数成分に分割した各々の信号成分であることを特徴とする請求項 3 又は 6 又は 9 記載の映像高能率符号化装置。

【請求項 13】 前記各々の動き補償予測符号化手段の入力は、入力映像信号を複数の階層の時間周波数成分に分割した各々の信号成分であることを特徴とする請求項 3 又は 6 又は 9 記載の映像高能率符号化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、映像高能率符号化方式とそれを実行する映像高能率符号化装置に関し、特に一定期間内に強制的にフレーム内直接符号化を行う方式とこの方式を実行する映像高能率符号化装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 異なる解像度を持つ映像信号の復号化が

必要に応じて可能な階層符号化方式がMPEG2やCM-TT2等で検討されている。これは高解像度の映像信号を空間あるいは時間の周波数等の観点から複数の階層に分割し符号化することで、復号化側でその一部を抽出して低解像度の映像信号も再生できるようにした方式である。

【0003】ここでは以下、CM-TT2に提案されている現行TV/HDTVの階層符号化装置を基に図13を説明する。

【0004】入力端子1には1920画素×1035ラインのHDTV信号が入力する。この信号はダウン・サンプリング器3、減算器5に入力する。ダウン・サンプリング器3では、帯域制限して画素を水平および垂直方向に1/2間引き処理を施して、960画素×518ラインの縮小映像信号（現行TV信号成分）を作成し、第1の符号化装置7に出力する。第1の符号化装置7では、上記の縮小映像信号の高効率符号化を行い、マルチプレクサ9に出力するとともに上記の縮小映像信号の局部復号化を行いアップ・サンプリング器11に出力する。アップ・サンプリング器11では、ダウン・サンプリング器3とは逆に画素を水平および垂直方向に2倍補間処理し、元の画像数1920画素×1035ラインに戻して帯域制限を行い、HDTVの低解像度成分を作成する。この信号は減算器5において、入力端子1からの入力信号との間で差分されてHDTVの高解像度成分を生成し、第2の符号化装置13に出力する。第2の符号化装置13では、このHDTVの高解像度成分を高効率符号化し、マルチプレクサ9に出力する。

【0005】いいかえれば、第1、第2の符号化装置7、13は可変長の符号化データを連続してマルチプレクサ9へ出力する。マルチプレクサ9ではたとえば、この可変長符号化データを固定長のパケットにまとめる。なお、ATM（非同期転送モード）では48バイトに分割された符号化データに5バイトの宛先を示すヘッダを付けて計53バイトの大きさにしている。図13の例では、第1、第2の符号化装置7、13の可変長出力がマルチプレクサ9においてそれぞれパケット化されて時分割多重されバッファメモリ15に出力される。そして、バッファメモリ15は、入力を蓄積し、一定レートで出力する。そして、この出力レートを一定に保つため、符号化レート制御器17は、バッファメモリ15からバッファ占有量の情報を得てこれに応じて制御信号19を生成し、これを第1の符号化装置7、第2の符号化装置13に供給する。第1及び第2の符号化装置7、13は、この制御信号13により符号化レートが制御される。

【0006】また、第1及び第2の符号化装置7、13は、それぞれ図14に後述するようにリフレッシュ制御装置52を具備している。そして、それらリフレッシュ制御装置52、52の動作を指定するリフレッシュ同期信号21とリフレッシュ位相信号23が、第1及び第2

の符号化装置7、13のリフレッシュ制御装置52に共通に供給される。

【0007】ここで、図13の第1もしくは第2の符号化装置7、13の構成について、動き補償を用いたフレーム間予測符号化方式を例に挙げて説明する。この方式は、CCITTのH.261勧告やMPEG規格で採用されている。通常のフレーム間予測符号化方式は、連続するフレームの映像信号の相関が一般に大きいことを利用して、現フレームと前フレームとの間の差分信号を符号化し、時間的冗長度の削減を図るものである。この方式に動きの比較的大きな絵柄では動き補償という手法を組み合わせ、現フレームと前記フレームとの間の動きの方向および大きさ（以下、動きベクトル）を検出して前フレームの信号を補正することでさらに情報圧縮を図るものである。

【0008】このような動きベクトル検出装置を持つ動き補償フレーム間予測符号化装置の例を図14に示す。

【0009】まず、フレーム間符号化処理の動作について説明する。図14において、入力端子30には、ダウン・サンプリング器3又は減算器5からの映像信号が入力される。この入力映像信号は、入力バッファメモリ31に与えられる。入力バッファメモリ31は、入力映像信号を所定の画素単位（画素ブロック）毎に分割して、減算器33および動きベクトル検出装置35に出力する。減算器33は、動き補償予測器37から動き補償された前フレームのブロックデータ（予測信号）も与えられており、上記の入力信号のブロックデータとの間で差分信号（予測誤差信号）を求めて、スイッチ53の端子bを経てDCT（Discrete Cosine Transform：離散コサイン変換）器39に出力する。DCT器39は、入力されたブロックデータに2次元のDCT処理を施して、水平および垂直方向のDCT周波数成分に変換し量子化器41に出力する。量子化器41は、DCT器39の出力を量子化する。この時量子化器41及び逆量子化器45の動作は、符号化レート制御器17からの制御信号19により制御される。量子化器41の出力は、可変長符号化器43および逆量子化器45に出力する。

【0010】逆量子化器45は、量子化器41の出力を逆量子化して逆DCT器47に与える。逆DCT器47は、逆量子化器45の出力に逆DCT処理を施して加算器49に出力する。これらの処理によって、予測誤差信号の復号化が行われることになる。

【0011】加算器49は、スイッチ55の端子bを経た動き補償予測器37からの動き補償された前フレームのブロックデータ（予測信号）と逆DCT器47からの差分データとを加算して、現フレームの入力ブロックデータを再生し、フレームメモリ51に出力する。フレームメモリ51は、入力されたブロックデータを1フレーム期間遅延させて前フレームのデータとして動き補償予

測器37および動きベクトル検出装置35に出力する。

【0012】動きベクトル検出装置35は、入力バッファメモリ31から現フレームのブロックデータが与えられ、フレームメモリ51からは1フレーム前のブロックデータが与えられており、それぞれ入力データ、参照データとしている。動きベクトル検出装置35は、入力されたブロックデータについて現フレームと前フレームとの間の動きベクトルを求め、動き補償予測器37に出力する。動き補償予測器37は、フレームメモリ51から前フレームのブロックデータが与えられており、このブロックデータを上記の動きベクトルによって動き補償することにより、予測信号として減算器33に出力するようになっている。尚、可変長符号化器43は、量子化データの可変長符号化を行い、発生情報量の削減を図ってマルチプレクサ9に供給する。

【0013】以上は動き補償フレーム間予測符号化を行った場合の動作である。

【0014】ところで、映像信号の動き補償フレーム間予測符号化装置では一般に、伝送によって生じる誤差などの蓄積および伝搬を避けるため、周期的に強制的なフレーム内直接符号化処理（リフレッシュ）を行う場合が多い。

【0015】そこで次に、フレーム内直接符号化処理の動作について説明する。この場合は、図14のスイッチ53が端子aに倒れ、入力バッファメモリ31の出力信号がそのままDCT器39に入力することになる。そして、ここでDCT周波数成分に変換し、量子化器41に出力する。量子化器41は、DCT周波数を量子化し、可変長符号化器43と逆量子化器45に出力する。逆量子化器45は、量子化器41の出力を逆量子化して逆DCT器47に供給する。逆DCT器47は、逆量子化器45の出力に逆DCT処理を施して加算器49に出力する。

【0016】なお、この場合、スイッチ55が端子aに倒れ、動き補償予測器37からの動き補償された前フレームのブロックデータ（予測信号）は、加算器49に供給されない。このため、逆DCT器47からのデータだけが、加算器49を経て現フレームの入力ブロックデータの再生信号として、フレームメモリ51に出力する。以上がフレーム内直接符号化処理をおこなった場合の動作である。

【0017】更に、上記のスイッチ53および55の切り替えを制御するリフレッシュ制御装置52の例を、図15に示す。この例では、リフレッシュ動作の適用領域は1フレーム全体とする。パルス発生器103では、ダウン・サンプリング器3又は減算器5から入力端101に入力した映像信号からフレームパルスを発生し、カウンタ103に出力する。カウンタ103ではフレームパルスをカウントアップしてフレーム数をカウントし、リフレッシュ同期信号21で決まるリフレッシュ周期長ご

とにリセットをかける。そして、このカウント数は、比較器107に入力して、リフレッシュ位相信号23で決まるリフレッシュ位相と比較し、たとえば合致すればリフレッシュ期間だけ1を出力し、その他の期間では0を出力するものとする。

【0018】更に、リフレッシュ制御装置52の動作を、後述する図17のリフレッシュ動作タイミングの様子を例にして説明する。リフレッシュ同期信号21とリフレッシュ位相信号23により、予めリフレッシュ周期 $T (=4)$ とリフレッシュ位相 $S (=1)$ が設定されている。映像入力信号を基に例えばフレームの先頭で発生したフレームパルスは、カウンタ105でリフレッシュ周期ごとにリセットがかかり、1, 2, 3, 4, 1, 2, 3, 4, ...がフレームカウント数 $F-CNT$ として出力される。比較器107では、このフレームカウント数 $F-CNT$ とリフレッシュ位相 $S$ とを比較し、この場合 $F-CNT=1$ で一致するのでこの1フレーム期間だけ比較出力 $CMP=1$ を出力し、それ以外では $CMP=0$ を出力する。

【0019】比較器107は、図16の制御フローチャートに示す比較判定を行う。まず、ステップS1で $F-CNT$ が $S$ に等しいか否かを判定する。等しい場合は、ステップS2で比較出力 $CMP$ を1とする。等しくない場合は、ステップS3で0を出力する。

【0020】ただし、フレーム間予測符号化、フレーム内直接符号化のいずれの処理をおこなった場合にも、量子化器41及び逆量子化器47の量子化のステップ幅は、図13の符号化レート制御器17によって決定されるものとする。この制御の一例を図18に示す。バッファ占有量があるしきい値 $(Th)$ を越えて多くなると量子化ステップ幅を一段粗くして発生情報量を削減する。また逆に、バッファ占有量があるしきい値 $(Tl)$ を越えて少なくなると量子化ステップ幅を一段細かくして発生情報量を増加させる。

【0021】リフレッシュ動作を行う際には、フレーム内直接符号化処理をある一定期間連続して実行する。各符号化装置7、13のリフレッシュ動作タイミングの様子を、図17(a)に示す。ここで、リフレッシュ期間（強制フレーム内直接符号化処理の期間）はI、非リフレッシュ期間（強制フレーム内直接符号化処理以外の期間で通常はフレーム間予測符号化処理される期間）はPとしている。ここでは、第1の符号化装置7および第2の符号化装置13は、同じリフレッシュ同期信号21とリフレッシュ位相信号23を使用しているため、いずれもリフレッシュ動作を、同じ周期（この例では4フレーム）、同じ位相（この例では第1番目のフレーム）、さらに同じ適用領域（1フレーム領域）に設定して行っている。

【0022】ところが、一般に、フレーム内直接符号化処理ではフレーム間予測符号化処理に比べ、発生情報量

がかなり大きい。このため、各符号化装置7、13のリフレッシュ動作タイミングが図17(a)のような場合、階層符号化装置全体での発生情報量は各符号化装置7、13の発生情報量が重畳されるため、その時間的な推移を見ると同図(b)に示すように、他に比べ急激に大きく増加する期間(第1番目のフレーム)が生じる。その結果、図13のバッファメモリ15の占有量は大きく変動して量子化ステップ幅の制御の不安定化を招きやすく、この映像信号の再生動画像はフリッカ状の画質劣化を引き起こしてしまう。

#### 【0023】

【発明が解決しようとする課題】従来の映像信号の階層符号化装置等は、各階層の符号化装置のリフレッシュ動作により符号化装置全体の発生情報量が急激に増加するため、符号化レート制御の不安定化を招き、再生動画像の品質劣化が生じてしまうという問題が存在した。

【0024】本発明は、各符号化装置のリフレッシュ動作による符号化装置全体の発生情報量が急激に増加しない映像高能率符号化方式とそれを実行する映像高能率符号化装置を提供することを目的とする。

#### 【0025】

##### 【課題を解決するための手段】

(方式例1) 入力映像信号を複数に分割した信号成分のそれぞれに対し、又は複数の入力映像信号のそれぞれに対し、一定期間内にリフレッシュ動作を周期的に行いながら動き補償予測符号化をした後、これらを多重化する映像高能率符号化方式において、前記の各動き補償予測符号化に対し、相互に異なる位相で前記リフレッシュ動作を行わせる。

【0026】(方式例2) 入力映像信号を複数に分割した信号成分のそれぞれに対し、又は複数の入力映像信号のそれぞれに対し、一定期間内にリフレッシュ動作を周期的に行いながら動き補償予測符号化をした後、これらを多重化する映像高能率符号化方式において、前記の各動き補償予測符号化に対し、相互に異なる位相で前記リフレッシュ動作を行わせる。

【0027】(方式例3) 入力映像信号を複数に分割した信号成分のそれぞれに対し、又は複数の入力映像信号のそれぞれに対し、一定期間内にリフレッシュ動作を行いながら動き補償予測符号化をした後、これらを多重化する映像高能率符号化方式において、少なくとも1つの前記動き補償予測符号化において、フレーム平面上の異なる動作領域で前記リフレッシュ動作を行わせる。

【0028】(構成例1) リフレッシュ動作と動き補償予測符号化処理との切り換えを周期的に行う複数の動き補償予測符号化手段と、これら動き補償予測符号化手段からの符号化信号を多重する多重化手段を具備した映像高能率符号化装置において、前記の各動き補償予測符号化手段は、相互に異なる位相で前記リフレッシュ動作への切り換えを指定する位相指定手段を具備する。

【0029】(構成例2) リフレッシュ動作と動き補償予測符号化処理との切り換えを周期的に行う複数の動き補償予測符号化手段と、これら動き補償予測符号化手段からの符号化信号を多重する多重化手段を具備した映像高能率符号化装置において、前記の各動き補償予測符号化手段は、相互に異なる周期で前記リフレッシュ動作への切り換えを指定する周期指定手段を具備する。

【0030】(構成例3) リフレッシュ動作と動き補償予測符号化処理との切り換えを周期的に行う複数の動き補償予測符号化手段と、これら動き補償予測符号化手段からの符号化信号を多重する多重化手段を具備した映像高能率符号化装置において、少なくとも1つの前記動き補償予測符号化装置は、フレーム平面上の異なる領域で前記リフレッシュ動作への切り換えを指定する領域指定手段を具備する。

#### 【0031】

##### 【作用】

(方式) 前記の各動き補償予測符号化に対し、相互に異なる位相で前記リフレッシュ動作を行わせているため、前記映像高能率符号化方式全体での発生情報量の急激な増加を抑制できる。また、前記の各動き補償予測符号化に対し、相互に異なる周期で前記リフレッシュ動作を行わせているため、前記映像高能率符号化方式全体での発生情報の急激な増加の頻度を減少できる。更に、少なくとも1つの前記動き補償予測符号化において、フレーム平面上の異なる動作領域で前記リフレッシュ動作を行わせているので、前記映像高能率符号化方式全体での発生情報の急激な増加を抑制できる。

【0032】(構成) 前記の各動き補償予測符号化手段は、相互に異なる位相でリフレッシュ動作が行われるので、前記多重化手段に入力される前記動き補償予測符号化手段全体からの発生情報の急激な増加を抑制できる。また、前記の各動き補償予測符号化手段は、相互に異なる周期でリフレッシュ動作が行われるので、前記多重化手段に入力される前記動き補償予測符号化手段全体からの発生情報の急激な増加の頻度を減少できる。更に、少なくとも1つの前記動き補償予測符号化手段は、フレーム平面上の異なる領域でリフレッシュ動作が行われるので、前記多重化手段に入力される前記動き補償予測符号化手段全体からの発生情報の急激な増加を抑制できる。

#### 【0033】

【実施例】図1に、本発明の階層符号化装置の構成を示す。図1の回路構成は、従来の図13と同じであり、かつ入力端子1に入力される信号も1920画素×1035ラインのHDTV信号であり、動作の説明は省略する。ただし、従来と異なり、リフレッシュ同期信号21及びリフレッシュ位相信号23は、第1の符号化装置7にだけ供給されるだけである。そして、リフレッシュ同期信号21及びリフレッシュ位相信号23対して位相又は周期等が異なるリフレッシュ同期信号25及びリフレ

ッシュ位相信号27が、第2の符号化装置13に供給される。

【0034】図2に、第1もしくは第2の符号化装置7、13の構成を示す。図14の第1もしくは第2の符号化装置7、13の構成と同じであり、動作の説明は省略する。ただし、第1と第2の符号化装置7、13の各リフレッシュ制御装置52の出力は、供給されるリフレッシュ同期信号(21と25)及びリフレッシュ位相信号(23と27)が異なるため、位相又は周期等が異なる。これに伴い第1と第2の符号化装置7、13のリフレッシュ動作は異なってくる。

【0035】次に、本発明の階層符号化装置で実施されるリフレッシュ方式の第1の例を説明する。図8は、その動作説明図である。図8(a)は、第1と第2の符号化装置7、13がいずれもリフレッシュ動作を行い、その位相設定が異なることを表している。ただし、リフレッシュ期間(強制フレーム内直接符号化処理の期間)はI、非リフレッシュ期間(強制フレーム内直接符号化処理以外の期間で通常はフレーム間予測符号化処理される期間)はPとしている。この例でのリフレッシュ動作は、第1及び第2の符号化装置7、13はいずれも1フレーム領域づつ同じ周期(4フレーム)で行っている。即ち、第1の符号化装置7については第1番目のフレーム、第2の符号化装置13については第3番目のフレームで、リフレッシュ動作を行っている。尚、このリフレッシュ動作を実行するためのリフレッシュ制御装置52を、図3に示す。図3のリフレッシュ制御装置52の構成は、従来の図15の構成と同じであり、その動作説明は省略する。第1の符号化装置7のリフレッシュ制御装置52は、リフレッシュ同期信号21のリフレッシュ周期 $T(=4)$ とリフレッシュ位相信号23のリフレッシュ位相 $S(=1)$ により、第1番目のフレームの間1を出力し、その他のフレームの間では0を出力する。第2の符号化装置13のリフレッシュ制御装置52は、リフレッシュ同期信号25のリフレッシュ同期 $T(=4)$ とリフレッシュ位相信号27のリフレッシュ位相 $S(=3)$ により、第3番目のフレームの間1を出力し、その他のフレームの間では0を出力する。

【0036】この時の符号化装置全体での発生情報量は、図8(b)になる。ただし、白部分、斜線部分はそれぞれ第1と第2の符号化装置7、13の1フレーム当たりの発生情報量を示す。図17の場合と比較すると、リフレッシュ動作1周期(第1の符号化装置)にわたる符号化装置全体での発生情報量の総和は変わらない。しかし、発生情報量の分布は時間的に見ると平滑化し、フレームごとの発生情報量の差も小さくなっている。この結果、図1のバッファメモリ15の占有量の変動は小さくなり、符号化レート制御器17による量子化ステップ幅の制御が安定するため、再生動画像の画質改善を図ることができる。

【0037】次に、本発明の階層符号化装置で実施されるリフレッシュ方式の第2の例を説明する。図9は、その動作説明図である。図9(a)は、第1と第2の符号化装置7、13がいずれもリフレッシュ動作を行い、その周期設定が異なることを表している。ただし、リフレッシュ期間(強制フレーム内直接符号化処理の期間)はI、非リフレッシュ期間(強制フレーム内直接符号化処理以外の期間で通常はフレーム間予測符号化処理される期間)はPとしている。この例では、第1と第2の符号化装置7、13は、1フレーム期間のリフレッシュ動作をそれぞれ4フレーム周期(第1番目のフレーム)、8フレーム周期(第1番目のフレーム)で行っている。

尚、このリフレッシュ動作を実行するためのリフレッシュ制御装置52を、図3に示す。図3のリフレッシュ制御装置52の構成は、従来の図15の構成と同じであり、その動作説明は省略する。第1の符号化装置7のリフレッシュ制御装置52は、リフレッシュ同期信号21のリフレッシュ周期 $T(=4)$ とリフレッシュ位相信号23のリフレッシュ位相 $S(=1)$ により、第1番目のフレームの間1を出力し、その他のフレームの間では0を出力する。第2の符号化装置13のリフレッシュ制御装置52は、リフレッシュ同期信号25のリフレッシュ周期 $T(=8)$ とリフレッシュ位相信号27のリフレッシュ位相 $S(=1)$ により、第1番目のフレームの間1を出力し、その他のフレームの間では0を出力する。

【0038】この時の符号化装置全体での発生情報量は、図9(b)になる。ただし、白部分、斜線部分は、それぞれ第1と第2の符号化装置7、13の1フレーム当たりの発生情報量を示す。図17の場合と比較すると、リフレッシュ動作1周期(第1の符号化装置)にわたる符号化装置全体での発生情報量の総和は、第2の符号化装置13のリフレッシュ期間の頻度が少なくなるため、減少する。そして、発生情報量の分布についても急激に増加する期間(第1の符号化装置7でみて第1番目のフレーム)の頻度が、図17に比べ減少している。この結果、図1のバッファメモリ15の占有量が大きく変動する頻度が少なくなり、図17の場合に比較すると、符号化レート制御器17による量子化ステップ幅の制御が不安定になりにくくなるため、再生動画像の画質改善を図ることができる。

【0039】次に、本発明の階層符号化装置で実施されるリフレッシュ方式の第3の例を説明する。図10は、その動作説明図である。図10(a)は、第1と第2の符号化装置7、13がいずれもリフレッシュ動作を行うが、その適用領域が異なる場合を表している。ただし、第1の符号化装置7は、図3に示すリフレッシュ制御装置を用いるものとし、リフレッシュ期間(強制フレーム内直接符号化処理の期間)はI、非リフレッシュ期間(強制フレーム内直接符号化処理以外の期間で通常はフレーム間予測符号化処理される期間)はPとする。尚、



図3のリフレッシュ制御装置52は、従来と同じであり、その動作説明は省略する。第1の符号化装置7のリフレッシュ制御装置52は、リフレッシュ同期信号21のリフレッシュ周期 $T (=4)$ とリフレッシュ位相信号23のリフレッシュ位相 $S (=1)$ により、第1番目のフレームの間1を出力し、その他のフレームの間では0を出力する。

【0040】また、第2の符号化装置13は、図4に示すリフレッシュ制御装置52を用いる。図4に基づいて説明すると、パルス発生器111では、減算器5から入

力端子101に入力した映像信号からフレームパルスとスライスパルスを発生し、それぞれカウンタ113、115に出力する。カウンタ113ではリフレッシュ周期長ごとにリセットをかける。カウンタ115では、スライスパルスをカウントアップしてスライス数をカウントし、上記のフレームパルスでリセットをかける。そして、これらカウント値は比較器117に入力されると、リフレッシュ位相信号27で決まるリフレッシュ位相と比較し、合致すればリフレッシュ期間だけ1を出力し、その他の期間では0を出力する。

【0041】更に、図4に示すリフレッシュ制御装置52の動作を説明する。映像高能率符号化においては図5に示すように1フレームを $N$ 個のスライスと呼ばれる単位に分割されて処理されることが多い。図10のリフレッシュ動作タイミングの様子を例に説明する。リフレッシュ同期信号25によりリフレッシュ周期 $T (=4)$ と、リフレッシュ位相信号27によりリフレッシュ位相 $S (=1)$ が設定される。1フレームが60スライスから構成されているものとする、この場合リフレッシュ動作は $1/T = 1/4$ フレーム領域、即ち60〔スライス〕 $/T = 60/4 = 15$ 〔スライス〕ごとに周期 $T$ フレームにわたって実行される。この局部領域を図6に示す。 $S = 1$ では、フレームカウンタ数 $F - CNT = 1$ の時に図6の局部領域1、 $F - CNT = 2$ の時に局部領域2、 $F - CNT = 3$ の時に局部領域3、 $F - CNT = 4$ の時に局部領域4でリフレッシュ動作を順次実行し、これを繰り返す。図4の例では、映像入力信号を基にパルス発生器111において、例えばフレームの先頭でフレームパルス及びスライスの先頭でスライスパルスを発生する。カウンタ113ではリフレッシュ周期ごとにリセットがかかり、1, 2, 3, 4, 1, 2, 3, 4, ...がフレームカウンタ数 $F - CNT$ として出力される。また、カウンタ115ではフレームパルスを基に1フレームごとにリセットがかかり、1, 2, 3, ..., 59, 60, 1, 2, 3, ..., 59, 60, ...がスライスカウンタ数 $S - CNT$ として出力される。

【0042】比較器117では、図7の制御フローチャートに示すような比較判定を行う。なお、 $S1$ 乃至 $S8$ はステップを表わす。まずこのスライスカウンタ数 $S - CNT$ から所属する局部領域 $X$ を求める( $S1$ 及び $S$

2)。次にこの $X$ とリフレッシュ位相 $S$ からリフレッシュ候補領域 $Y$ を算出する( $S3$ 乃至 $S5$ )。フレームカウンタ数 $F - CNT$ とこの $Y$ を比較し( $S6$ )、この場合 $F - CNT = 1$ では局部領域1で一致するので、1フレームの中でこの局部領域の期間だけ比較出力 $CMP = 1$ を出力し( $S7$ )、1フレームの他の期間では比較出力 $CMP = 0$ を出力する( $S8$ )。以下、 $F - CNT = 2$ では局部領域2、 $F - CNT = 3$ では局部領域3、 $F - CNT = 4$ では局部領域4において $CMP = 1$ を出力する。

【0043】この様に、図10のリフレッシュ動作は、第1の符号化装置7については、1フレーム領域づつ4フレーム周期(第1番目のフレーム)で行う。第2の符号化装置13については、 $1/4$ フレーム領域づつ4フレームにわたって順次範囲を変えながら巡回適用する。即ち、この場合のリフレッシュ動作もフレーム平面上の任意の領域に注目すると、第1の符号化装置7と同様4フレーム周期になる。

【0044】この時の符号化装置全体での発生情報量は、図10(b)になる。ただし、白部分、斜線部分はそれぞれ第1、第2の符号化装置7、13の1フレーム当たりの発生情報量を示す。図17の場合と比較すると、リフレッシュ動作1周期(第1の符号化装置)にわたる符号化装置全体での発生情報量の総和は変わらない。しかし、発生情報量の分布は時間的に見ると平滑化し、フレームごとの発生情報量の差も小さくなっている。この結果、図1のバッファメモリ15の占有量の変動は小さくなり、符号化レート制御器17による量子化ステップ幅の制御が安定するため、再生動画像の画質改善を図ることができる。

【0045】尚、前述の実施例では、いずれも2層の階層符号化装置のリフレッシュ方式を説明したが、一般には複数の階層からなる階層符号化装置にも本発明のリフレッシュ方式を適用することができる。また、図11に示すように、入力映像信号を帯域分割フィルタ200を用いて任意の $N$ 個のサブバンド信号に分割し、それぞれのサブバンド信号を符号化して多重する装置に、本発明のリフレッシュ方式を適用することもできる。更に、図12に示すように、任意の $N$ 個の映像信号をそれぞれ符号化して多重する装置に対しても同様に、本発明のリフレッシュ方式を適用することができる。

【0046】

【発明の効果】リフレッシュ動作を行う複数の符号化装置とこれら符号化装置の出力を多重する多重装置からなる映像高能率符号化装置において、各符号化装置におけるリフレッシュ動作タイミングの位相、周期又はフレーム平面上の適用領域を変えることにより、符号化装置全体の発生情報量の大きな変動を抑えることができる。これにより、符号化レート制御を安定化でき再生動画像の画質劣化を軽減させることができる。



## 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の階層符号化装置の回路構成を示す図である。

【図 2】 図 1 の第 1 と第 2 の符号化装置の回路構成を示す図である。

【図 3】 図 1 の第 1 及び第 2 の符号化装置に使用されるリフレッシュ制御装置の回路構成を示す図である。

【図 4】 図 1 の第 2 の符号化装置に使用されるリフレッシュ制御装置の回路構成を示す図である。

【図 5】 図 4 のリフレッシュ制御装置で利用されるフレーム構成を示す図である。

【図 6】 図 4 のリフレッシュ制御装置で利用される局部領域を示す図である。

【図 7】 図 4 の比較器 117 の動作を説明するフローチャートである。

【図 8】 本発明の階層符号化装置で実施されるリフレッシュ方式の第 1 の例の動作説明図である。

【図 9】 本発明の階層符号化装置で実施されるリフレッシュ方式の第 2 の例の動作説明図である。

【図 10】 本発明の階層符号化装置で実施されるリフレッシュ方式の第 3 の例の動作説明図である。

【図 11】 本発明の応用例であるサブバンド符号化装置の回路構成を示す図である。

【図 12】 本発明の応用例である多チャンネル符号化装

置の回路構成を示す図である。

【図 13】 従来の階層符号化装置の回路構成を示す図である。

【図 14】 図 13 の第 1 と第 2 の符号化装置の回路構成を示す図である。

【図 15】 図 13 の第 1 と第 2 の符号化装置に使用されるリフレッシュ制御装置の回路構成を示す図である。

【図 16】 図 15 の比較器 107 の動作を説明するフローチャートである。

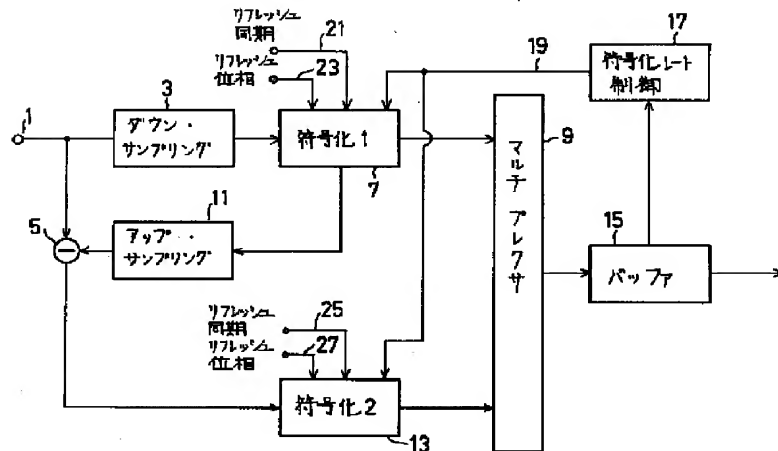
【図 17】 従来の階層符号化装置で実施されるリフレッシュ動作を説明する図である。

【図 18】 符号化レート制御を説明する図である。

## 【符号の説明】

3…ダウン・サンプリング器、5…減算器、7…第 1 の符号化装置、9…マルチプレクサ、11…アップ・サンプリング器、13…第 2 の符号化装置、15…バッファメモリ、17…符号化レート制御器、21, 25…リフレッシュ同期信号、23, 27…リフレッシュ位相信号、31…入力バッファメモリ、33…減算器、35…動きベクトル検出装置、37…動き補償予測器、39…離散コサイン変換 (DCT) 器、41…量子化器、43…可変長符号化器、45…逆量子化器、47…逆 DCT 器、49…加算器、51…フレーム・メモリ、53, 55…スイッチ、52…リフレッシュ制御装置。

【図 1】



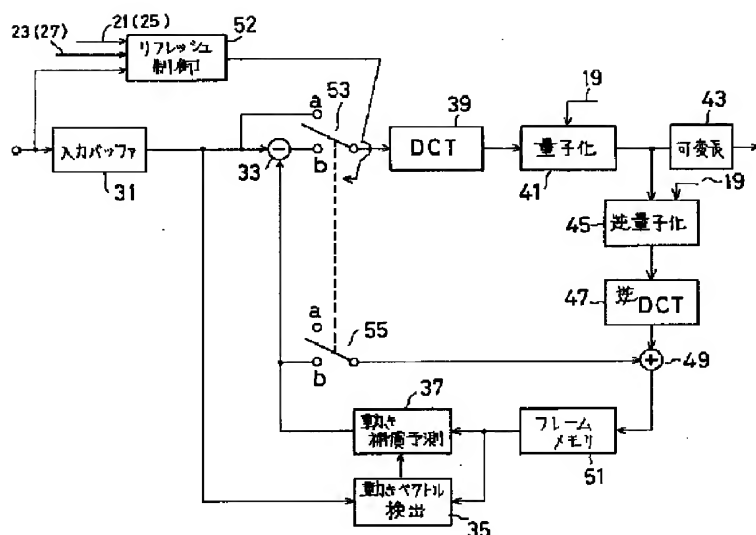
【図 5】

スライス 1
スライス 2
スライス 3
...
スライス N-2
スライス N-1
スライス N

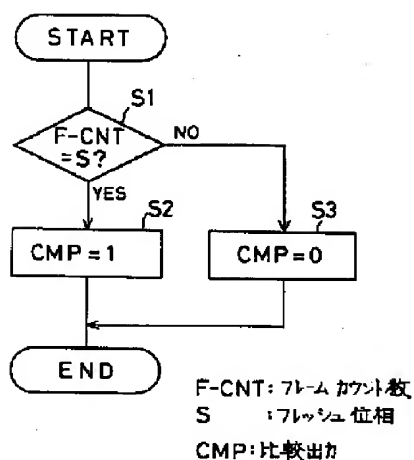
【図 6】

領域 1 (スライス 1~15)
領域 2 (スライス 16~30)
領域 3 (スライス 31~45)
領域 4 (スライス 46~60)

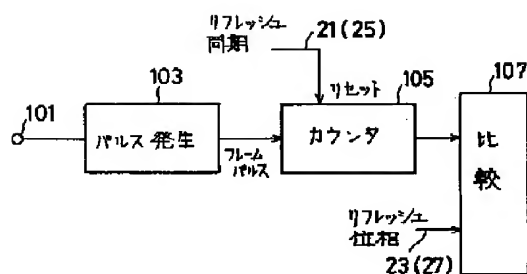
【図2】



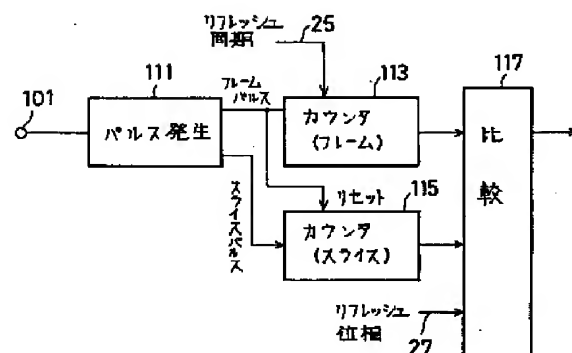
【図16】



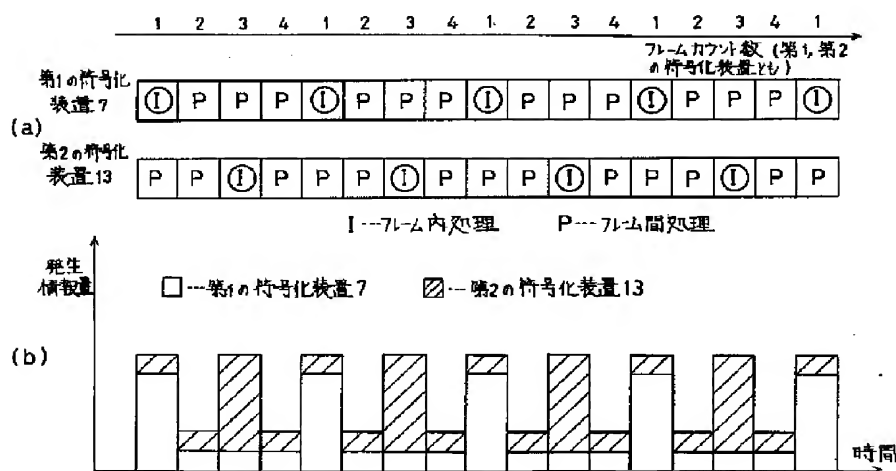
【図3】



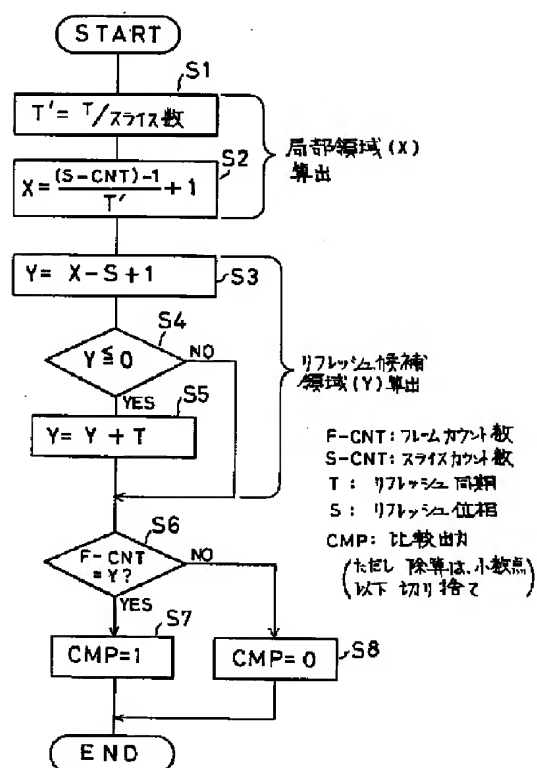
【図4】



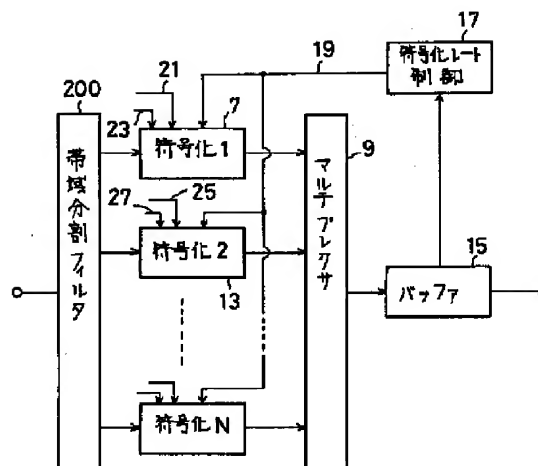
【図8】



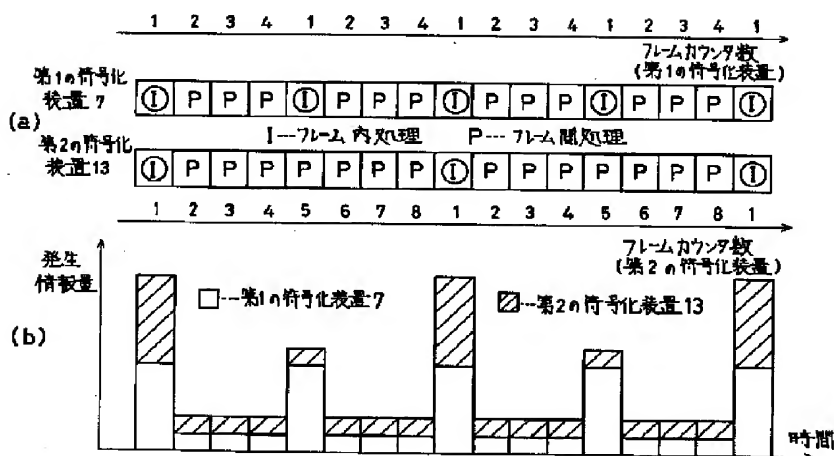
【図7】



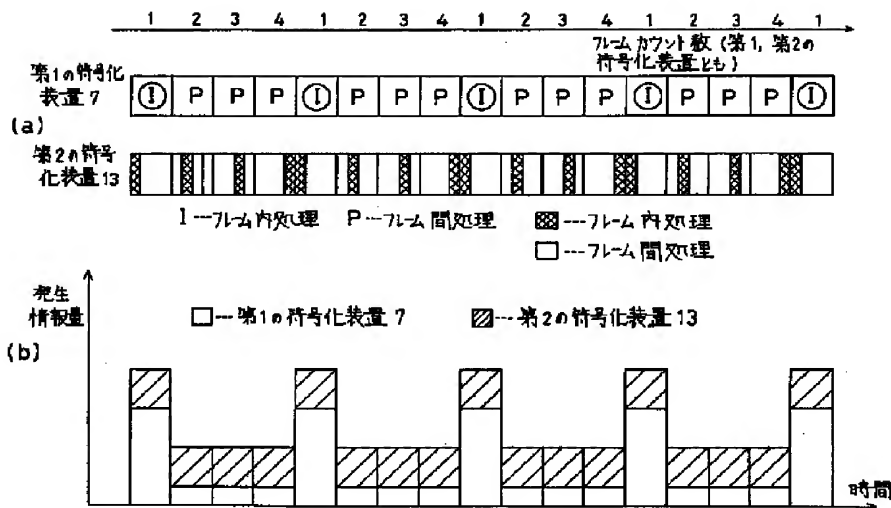
【図11】



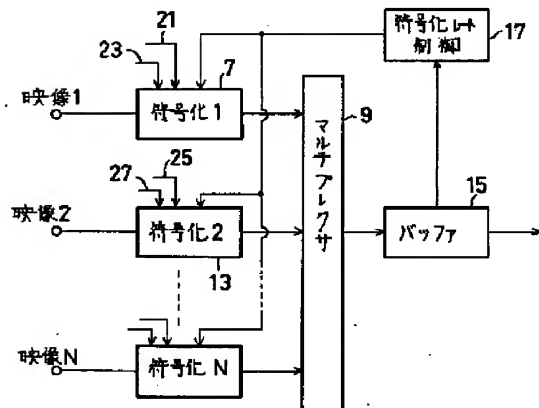
【図9】



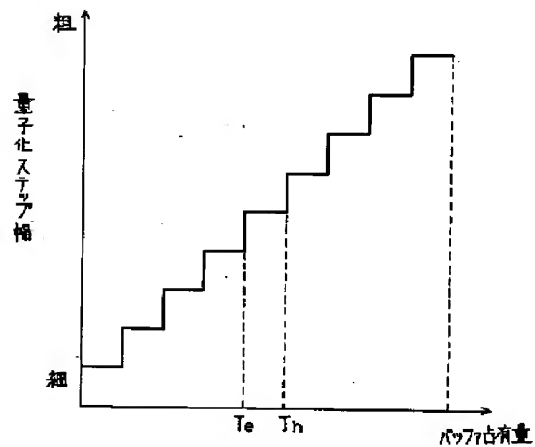
【図10】



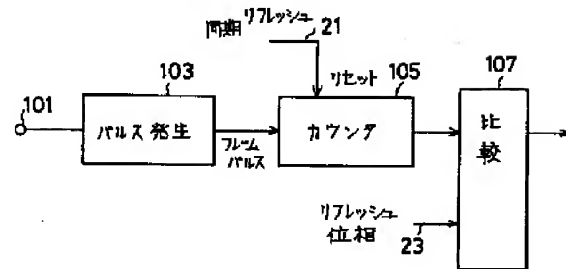
【図12】



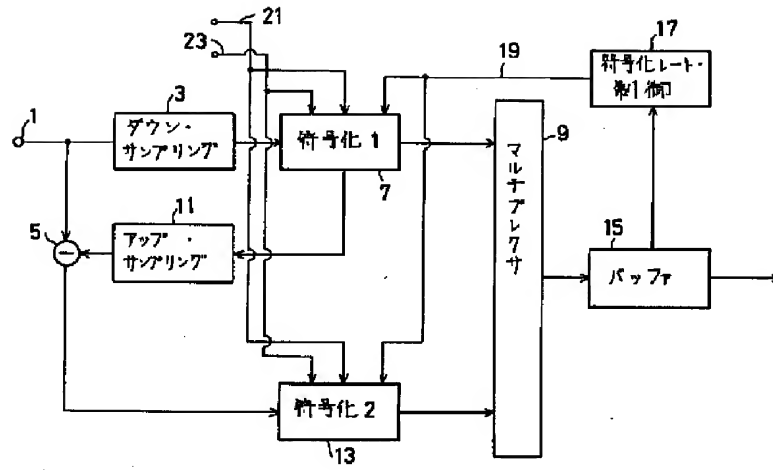
【図18】



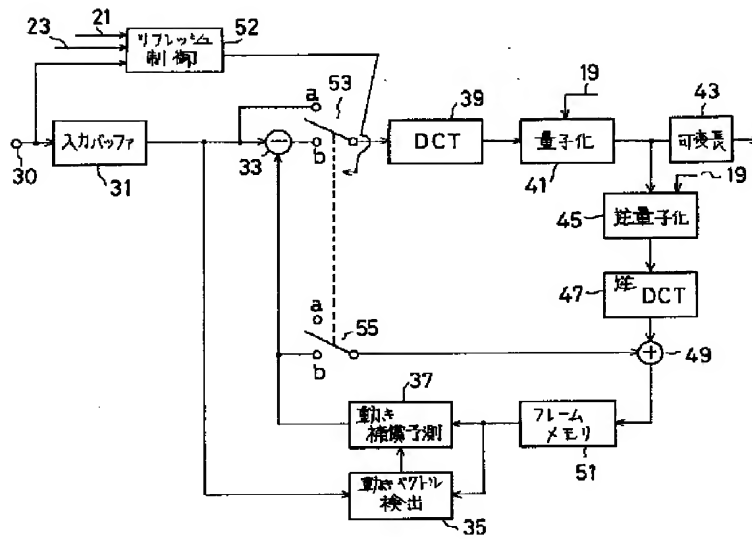
【図15】



【図13】



【図14】



【図17】

